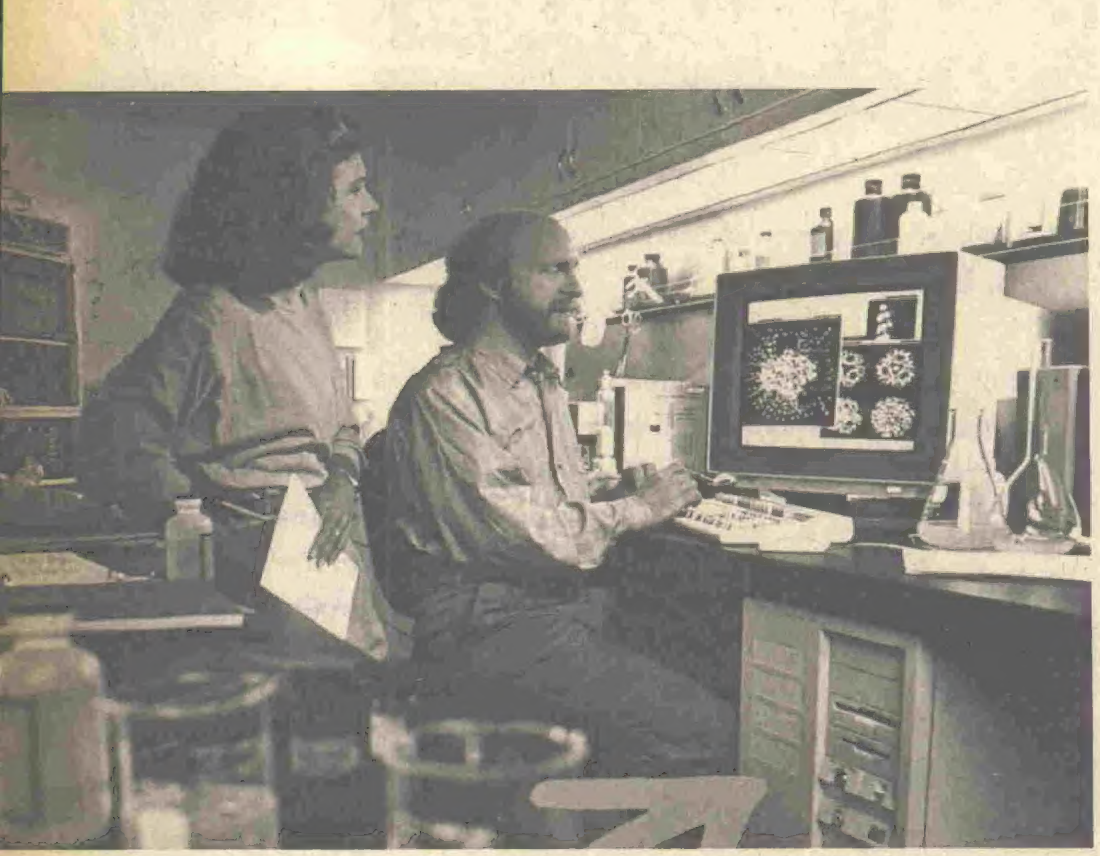
ยืน ภู่วรวรรณ

ก้าวไปกับเทคโนโลยี บนไมโครฯ

นับเป็นเวลากว่า 10 ปีที่เราเฝ้าบันทึกความสำเร็จทางคอมพิวเตอร์ด้านต่าง ๆ และนี่เป็นเพียงเกล็ดเล็ก ๆ

ทุก ๆ วินาทีที่ผ่านไปดูจะมีค่าต่อการพัฒนาเทคโนโลยี หากย้อนไปเมื่อ ค.ศ. 1981 ประมาณเดือนสิงหาคม วันที่ไอบีเอ็มประกาศตัวว่าจะเป็นหนึ่งในผู้ผลิตพีซีคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นจุดผันแปรของเทคโนโลยีจากยุค 8 บิตเป็น 16 บิต จนถึงปัจจุบันความผันแปรและพัฒนาการต่าง ๆ ได้ก้าวล้ำไปจากเดิมมาก เพื่อให้เห็นภาพของเทคโนโลยีที่กำลังก้าวหน้าได้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงขอรวบรวมสถานะทางเทคโนโลยีในปัจจุบันเพื่อทบทวนความเป็นไปในโลกคอมพิวเตอร์

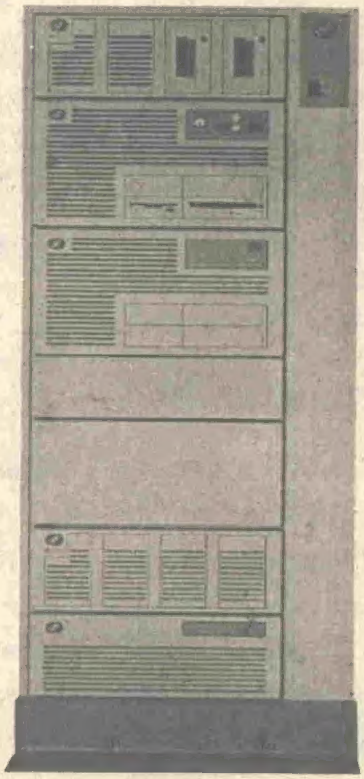


ความสำเร็จในการพัฒนาชิพ DRAM ขนาด 64 เมกะบิต

เมื่อกลางปี พ.ศ. 2533 บริษัทฮิตาชิประเทศญี่ปุ่นได้สร้างความประหลาดใจให้กับวงการไอซีชิพ ด้วยการประกาศความสำเร็จในการสร้างหน่วยความจำขนาด 64 เมกะบิต (DRAM) ได้สำเร็จชิพหน่วยความจำ 64 เมกะบิตนี้มีขนาด 10×20 มิลลิเมตร มีจำนวนทรานซิสเตอร์ประกอบอยู่ภายในชิพ 140 ล้านตัว เทคโนโลยีด้านนี้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วมาก ซึ่งทำให้ฮิตาชิประสบผลสำเร็จในการจำหน่ายชิพขนาด 4 เมกะบิตเป็นอย่างมาก ปัจจุบัน DRAM เป็นชิพที่หลายบริษัทผลิตออกขายแล้วไม่ว่าจะเป็นโตชิบา ฟูจิตสึ เอ็นอีซี เท็กซัสอินสตรูเมนต์ มอโตโรล่า ไอบีเอ็ม และ

ซัมซุงก็สามารถผลิตได้แล้ว หน่วยความจำขนาด 4 เมกะบิต เป็นชิพที่ถูกใช้กับคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบันและอนาคตอันใกล้นี้ เครื่องคอมพิวเตอร์พีซีส่วนใหญ่จะมีหน่วยความจำสูงสุดขนาด 16 เมกะไบต์ ซึ่งก็ใช้ชิพเพียงไม่กี่ตัว ความก้าวหน้านี้ทำให้การใช้หน่วยความจำในซอฟต์แวร์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซอฟต์แวร์จะเป็นโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่ขึ้น จากชิพขนาด 4 เมกะบิตที่ผลิตกันในปัจจุบัน หลายบริษัทได้เริ่มผลิตชิพขนาด 16 เมกะบิต เพื่อเสนอเป็นตัวอย่างให้กับบริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์กันบ้างแล้ว เทคโนโลยีด้านหน่วยความจำเป็นตัววัดความก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1981 ชิพชนิดซีมอสทำงานได้โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรีและมีแนวโน้มที่จะใช้แรงดันไฟฟ้าเพียง 1.5 โวลต์เท่านั้น แทนที่จะเป็น 3-5 โวลต์ นอกจากนี้เทคโนโลยีใหม่ยังทำให้ชิพทำงานได้เร็วขึ้นกว่าเดิมถึง 40 เท่า ปัจจุบันความเร็วการเข้าถึงหน่วยความจำทำได้เร็วถึง 20 นาโนวินาทีและชิพ 64 เมกะบิตของฮิตาชิ ก็ใช้เวลาเข้าถึงการเขียนอ่านเพียง 50 นาโนวินาทีกินพลังงานไฟฟ้าเพียง 44 มิลลิวัตต์เท่านั้น

POWERstation 320



POWERserver 930

แลปท้อปและโน้ตบุ๊คกำลังมาแรง

หน่วยวิจัยตลาดของบริษัท คอมพิวเตอร์อินเทลลิเจนต์ แห่งสหรัฐอเมริกา ได้ทำการสำรวจตลาดในสหรัฐอเมริกา พบว่า 9 เดือนแรกของปี พ.ศ. 2533 ยอดการจำหน่ายไมโครคอมพิวเตอร์ภายในสหรัฐอเมริกามียอดถึง 2.2 ล้านเครื่อง เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนเพียง 4.1 เปอร์เซ็นต์ แต่ที่น่าสังเกตคือในจำนวน 2.2 ล้านเครื่องนี้มีแลปท้อปและโน้ตบุ๊ครวมอยู่ด้วยทั้งสิ้น 223,000 เครื่อง และถ้าเทียบกับปีก่อนจะพบว่ามียอดเพิ่มขึ้นถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ในปี พ.ศ. 2533 บริษัท โตชิบาทำการพัฒนาเครื่องแลปท้อปความเร็ว 13.2 MIPS ซึ่งจัดเป็นเวอร์กสเตชันขนาดหน่วยความจำ 8 เมกะไบต์มีฮาร์ดดิสก์ 180 เมกะไบต์ จอภาพเป็นแบบ LCD ความละเอียด 1152×900 จุด ใช้ฟลอปปี้ดิสก์ 3.5 นิ้ว น้ำหนักประมาณ 8 กิโลกรัม ราคาขายในญี่ปุ่น 1,980,000 เยนหรือประมาณ 200,000 บาท

สมรรถนะที่สวนทางกับขนาด

ปี 2534 เป็นปีแห่งการประสบผลสำเร็จของคอมพิวเตอร์ประเภทโน้ตบุ๊ค บริษัทคอมแพคได้เสนอรุ่น LTE386/20 ซึ่งเป็นโน้ตบุ๊คขนาดเล็กมีหน่วยความจำแคช ทำงานที่สัญญาณนาฬิกา 20 MHz จอภาพแบบ LCD แสดงผลระดับ VGA มีฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.5 นิ้วและฟลอปปี้ดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว น้ำหนักเพียง 3.4 กิโลกรัม ขนาดกว้างยาวเท่ากับกระดาษ A4 จากการขยายตัวของตลาดโน้ตบุ๊คนี้เอง ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เกือบทุกยี่ห้อจึงหันมาผลิตโน้ตบุ๊คกันได้เพิ่มขึ้น คอม-

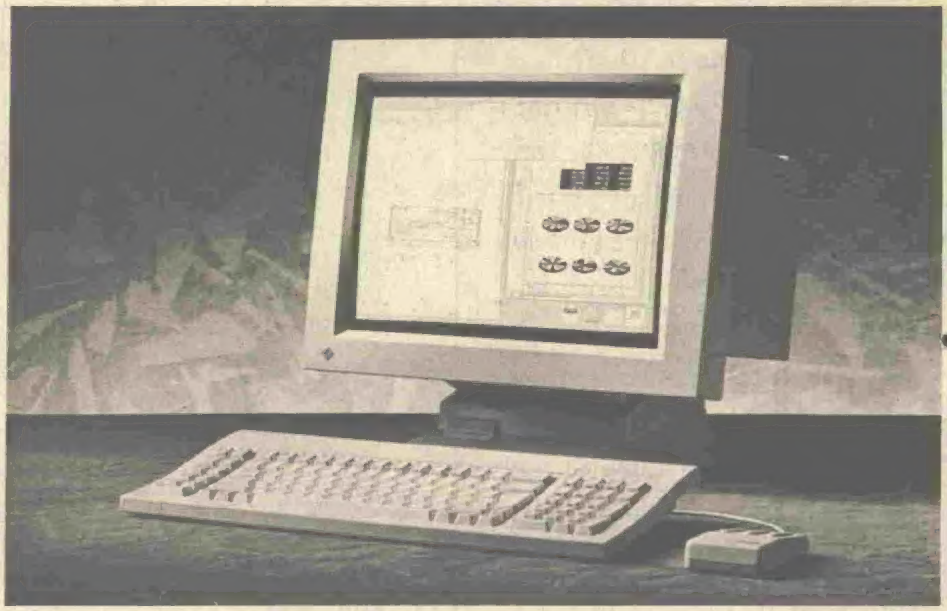
พิวเตอร์จากค่ายได้หวันก็สามารถผลิตโน้ตบุ๊คที่มีขีดความสามารถไม่แพ้ญี่ปุ่นและอเมริการาคาของโน้ตบุ๊คจึงลดลงมามาก คาดว่าภายในสิ้นปีนี้คอมพิวเตอร์ขนาดอุ้งมือหรือที่เรียกว่า พาล์มท้อป (Palmtop) ก็คงจะออกวางตลาดกันบ้างแล้ว

ตลาดผู้ใช้ราคาถูกก็ยังเป็นที่สนใจ

ในปี พ.ศ. 2533 สองบริษัทยักษ์ใหญ่ ไอบีเอ็มและแอปเปิ้ล ยังคงแข่งขันกันในตลาดเฉพาะบุคคล ไอบีเอ็มพัฒนาคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลภายใต้ชื่อไอบีเอ็ม PS/2 เพื่อเจาะเข้าสู่ตลาดโฮมคอมพิวเตอร์ ส่วนแอปเปิ้ลก็เสนอแอปเปิ้ลคลาสสิค ซึ่งย่อส่วนจากแมค-อินทอช SE ลงมา โดยเสนอราคาขายเป็นโฮมคอมพิวเตอร์ที่ราคา 999 เหรียญสหรัฐฯ ส่วนไอบีเอ็มก็เสนอ PS/2 โมเดล 90 ซึ่งใช้ซีพียู 80486 เพื่อสนองตอบผู้ใช้ที่ต้องการความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ในขณะเดียวกันก็เสนอมาตรฐานการแสดงผลบนจอที่เรียกชื่อย่อว่า XGA หรือ eXtended Graphics Array สำหรับผู้ที่ต้องการผลทางกราฟิกสูง

PS/2 โมเดล 90 และ 95

โมเดล 90 และ 95 ของไอบีเอ็มใช้ซีพียู 80486 ทำงานที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 33 MHz ขีดความสามารถโดยรวมมีประสิทธิภาพเชิงความเร็วเป็น 2.5 เท่าของโมเดล 80-A31 ในโมเดล 90 และ 95 นี้ ความเร็วของระบบที่พัฒนาไปได้สูงขึ้นอยู่ที่การจัดการหน่วยความจำแคชแบบสแตติกแรมขนาด 32 บิตจำนวน 256 กิโลไบต์ โดยใช้บัสขนาด 64 บิต



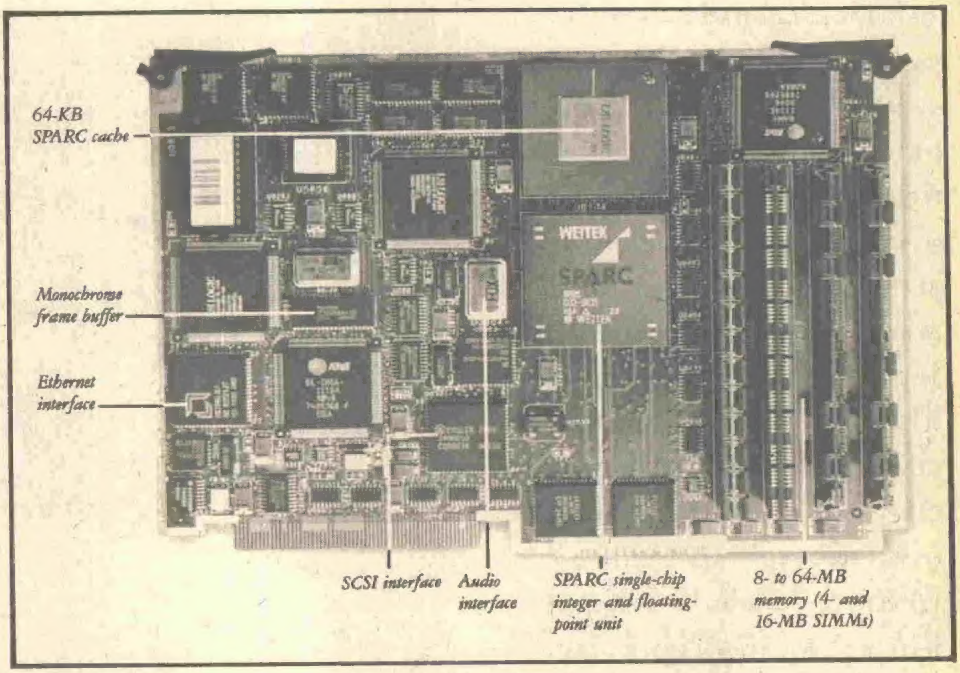
ถ่ายเทข้อมูลระหว่างซีพียู หน่วยความจำ และหน่วยอินพุตเอาต์พุต นอกจากนี้ XGA ที่เป็นมาตรฐานการแสดงผลของไอบีเอ็มซึ่งให้ความละเอียดได้เท่ากับคอมพิวเตอร์ประเภทเวอร์กสเตชัน คือ 1024×768 จุดและแสดงสีได้ถึง 256 สี ให้รายละเอียดได้สูงกว่า VGA ซึ่งแสดงความละเอียดและสีได้เพียง 640×480 จุดและ 16 สี XGA ยังคอมแพตทิเบิลกับระบบเดิมของไอบีเอ็มทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น CGA, EGA, VGA เพื่อให้เครื่อง PS/2 โมเดล 90 นี้ใช้งานได้ไม่แพ้เวอร์กสเตชันไอบีเอ็มยังเสนอกราฟิกบอร์ดพิเศษที่ใช้แสดงผลแบบ 3D โดยแสดงได้ทั้งแบบ 8 และ 24 บิตบนระบบไมโครแชนเนล ซึ่งทำให้ขีดความสามารถทางกราฟิกของระบบสูงเทียบเท่ากับ CAD เวอร์กสเตชันทั่วไปได้ แต่ราคาถูกกว่า

ขยายความจุบนฟลอปปี้ดิสค์

สิ่งที่น่าสนใจกับเทคโนโลยีขณะนี้เรื่องหนึ่งคือ ฟลอปปี้ดิสก์ แต่เดิมฟลอปปี้ดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว มีความจุมาตรฐานที่ 720 กิโลไบต์หรือ 1.44 เมกะไบต์เท่านั้น อย่างไรก็ตาม หลายบริษัทที่ผลิตไมโครคอมพิวเตอร์รวมทั้งไอบีเอ็มด้วย กำลังเสนอการใช้ฟลอปปี้-ดิสค์ขนาด 2.4 เมกะไบต์และสิ่งที่น่ายินดีขณะนี้คือ งานพัฒนาฟลอปปี้ดิสค์ยังคงก้าวหน้า และประสบผลสำเร็จในการเพิ่มความจุให้กับตัวดิสค์อีกมาก โดยเฉพาะฟลอปปี้ดิสค์ขนาด 3.5 นิ้วจะมีความจุมากกว่า 20 เมกะไบต์ในอนาคต นอกจากนี้ขนาดของฮาร์ดดิสค์ก็กำลังลดลงมาเป็นขนาด 2.5 นิ้วและ 1.8 นิ้ว โดยที่ 2.5 นิ้วเป็นฮาร์ดดิสค์ที่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ประเภทโน้ตบุ๊ค ความจุฮาร์ดดิสค์ขนาด 2.5 นิ้ว ที่ความหนาประมาณ 0.62 นิ้ว มีความจุสูงกว่า 42 เมกะไบต์ ในปัจจุบัน และถ้าใช้สองไดรฟ์ซ้อนกันอยู่ในเฟรมเดียวกันจะมีความหนาเพียง 0.75 นิ้ว ความจุประมาณ 84 เมกะไบต์ จะเห็นได้ว่าฮาร์ดดิสค์เป็นอุปกรณ์ที่มีการพัฒนาไปเร็วมาก ทั้งระบบการเชื่อมต่อที่มีทั้งแบบ ESDI และ SCSI ความสำเร็จนี้จะเป็นเหตุให้ไมโครคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กไม่เล็กดังชื่ออีกต่อไปแล้ว

การ์ดหน่วยความจำ

สืบเนื่องจากหน่วยความจำที่เป็นไอซีได้มีการพัฒนาก้าวหน้าไปมาก ความสำเร็จนี้จึงส่งผลทำให้เกิดการสร้างหน่วยความจำขนาดใหญ่ที่เป็นการ์ดและใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เลี้ยงข้อมูล เพื่อแทนฟลอปปี้ดิสก์หรือฮาร์ดดิสก์ หลายบริษัทได้สร้างการ์ดขนาดเท่ากับฟลอปปี้ดิสก์ 3.5 นิ้ว ความจุของการ์ดเมื่อใช้ SRAM แบบ CMOS มีความจุได้ถึง 8 เมกะไบต์ นอกจากนี้ยังมีการสร้างการ์ดในแบบ ROM ที่เก็บข้อมูลหรือโปรแกรมไว้อย่างถาวร การ์ดดังกล่าวนี้มีความจุได้ถึง 20 เมกะไบต์ ทางบริษัทได้เสนอการ์ดแบบ EPROM เพื่อให้ผู้ใช้นำไปโปรแกรมข้อมูลใส่เองเมื่อใช้งาน บริษัท อินเทล และฟูจิตสึก็กำลังมีโครงการสร้างการ์ดหน่วยความจำขนาด 64 เมกะไบต์ ออกขายโดยมีราคาเพียง 60-80 เหรียญสหรัฐฯ ต่อแผ่น หน่วยความจำแบบการ์ดจึงเป็นอีกเส้นทางหนึ่งที่น่าจับตาดู เพราะในอนาคตผู้ผลิตซอฟต์แวร์อาจเสนอขายโปรแกรมของตนในรูป ROM การ์ด เหมือนวิดีโอเกมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โดยไม่ต้องมีการก๊อบปี้ให้เสียเวลา และสามารถสร้างกลไกของการป้องกันการก๊อบปี้มากับฮาร์ดแวร์ภายในได้เลย มาตรฐานการใช้การ์ดหน่วยความจำจะต้องเกิดขึ้นแน่นอน



ก้าวใหม่บน RISC

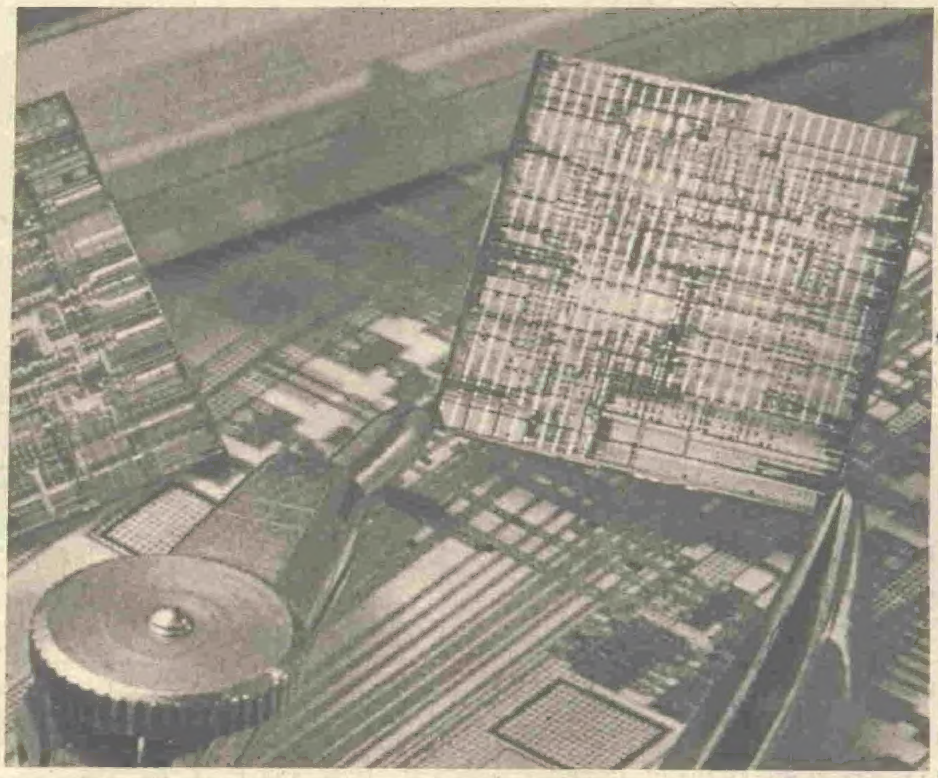
(Reduce Instruction Set Computer)

ในขณะที่พีซีกำลังเพิ่มขีดความสามารถไล่เวอร์กสเตชันขึ้นไป บริษัทซันไมโครซิสเต็มก็เสนอ SPARC Station ELC ซึ่งใช้ RISC โปรเซสเซอร์ มีความเร็วในการทำงานประมาณ 21 MIPS หลายบริษัทจึงหันมาสนใจโครงสร้าง RISC และพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ของตนภายใต้โปรแกรมจัดระบบงาน UNIX ในปี พ.ศ. 2533 ไอบีเอ็มก็เป็นบริษัทหนึ่งที่ประกาศตัวระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ซีพียู RISC และใช้ UNIX เป็นโอเปอเรติงซิสเต็มเช่นเดียวกัน ไอบีเอ็มเสนอระบบ R6000 ซึ่งประกอบด้วยคอมพิวเตอร์หลายโมเดลด้วยกัน โมเดลที่ใช้เป็นเดสก์ท็อปคือ POWER Station 320 มีขีดความสามารถในการโปรเซสคำสั่ง 27.5 MIPS และ 7.4 MFLOPS ฮาร์ดแวร์ของ 320 ประกอบด้วยฟลอปปี้ดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว ฮาร์ดดิสก์ขนาด 320 เมกะไบต์และเพิ่มขนาดเป็น 857 เมกะไบต์ได้ ฮาร์ดดิสก์ที่ใช้มีความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลประมาณ 12 มิลลิวินาที และโครงสร้างระบบบัสยังคงใช้ไมโครแชนเนลเพื่อต่อกับเพอร์เฟอรัลอื่น ๆ ระบบ R6000 ของไอบีเอ็มมีระบบไฟล์เซอร์ฟเวอร์โมเดล 520, 530, 540 และที่เรียกว่าเพาเวอร์สเตชันโมเดล 730 มีความเร็วในการทำงานได้สูงมาก เป้าหมายหลักของคอมพิวเตอร์ในกลุ่มนี้ก็เพื่องานทางด้าน CAD/CAM และงานวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ซึ่งคาดว่าตลาดยังเปิดกว้างอีกมาก ราคาของเวอร์กสเตชันของทุกบริษัทมีการแข่งขันกันสูงมากแนวโน้มทางด้านราคาจึงลดลงมาอย่างรวดเร็ว จนขณะนี้ราคาของเครื่องในกลุ่มเวอร์กสเตชันได้ลดลงมาชนกับราคาของพีซีในระดับสูงที่ใช้ 386, 486 แล้ว ด้วยโครงสร้างการทำงานที่ต่างฝ่ายต่างเพิ่มประสิทธิภาพ น่าจับตาให้ดีกันต่อไปว่า UNIX เวอร์กสเตชันกับ DOS พีซีที่กำลังก้าวขึ้นมาจะมีสถานการณ์ที่แข่งขันกันอย่างไร

วินโดว์ของไมโครซอฟต์

หลังจากที่ไมโครซอฟต์พัฒนาดอสตั้งแต่เวอร์ชัน 1-4 และ OS/2 การพัฒนานั้นได้ทำร่วมกับไอบีเอ็ม แต่ในขณะนี้การแข่งขันระหว่างไอบีเอ็มกับไมโครซอฟต์เริ่มเด่นชัดว่าจะไปในทางเดียวกันไม่ได้ ไมโครซอฟต์ได้หันมาพัฒนาวินโดว์ 3.0 ซึ่งหวังจะครองตลาดผู้ใช้

ไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ให้ได้ ในขณะที่ PS/2 ใช้ OS/2 และ PM กำลังจะแยกทางกับ Windows และกำลังจะกลายเป็นคู่แข่งกันอย่างเห็นได้ชัด หากพิจารณาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ทั่วไปในขณะนี้ที่เป็นแบบ 32 บิต จะพบว่าสถาปัตยกรรมยังคงใช้บัสแบบเอทีอยู่จำนวนมาก ผู้ใช้ส่วนใหญ่ยังไม่สามารถละทิ้ง DOS ได้ และเป็นสิ่งที่ไมโครซอฟต์เองก็ไม่ต้องการให้ DOS จบเกมกันเพียงเท่านี้ เพราะเท่ากับจะเป็นการสูญเสียตลาดครั้งยิ่งใหญ่ดังนั้น คู่แข่งในเรื่องของ OS/2 กับ DOS/-WINDOW จึงเกิดขึ้น DOS/WINDOW ที่ไมโครซอฟต์พัฒนาขึ้นจึงยังอยู่ในโครงสร้างของระบบเครื่องแบบ 16 บิต และที่สำคัญคือไมโครซอฟต์ยังคงพัฒนาสถานภาพของการใช้คอมพิวเตอร์ที่ใช้หน่วยความจำ 640 K ให้ใช้ได้ จึงมีทางเลือกสำหรับ WINDOWS โดยใช้พารามิเตอร์ /r ที่ให้ไว้ หากมองอีกมุมหนึ่งคือ คู่แข่งของ OS/2 น่าจะเป็น UNIX ซึ่ง DOS ยังไม่ใช่คู่แข่งของ UNIX ตัวจริง OS/2 จึงเป็นโอเอสที่พบกับศึกสองด้าน ด้านหน้าคือ UNIX และด้านหลังคือ DOS ที่ไมโครซอฟต์ขยายขีดความสามารถใน WINDOWS ไว้



OOP-เทคโนโลยีของการพัฒนาซอฟต์แวร์

คลื่นลูกใหม่ของการพัฒนาซอฟต์แวร์ในยุคนี้คือ OOP (Object Oriented Program) แต่เดิมผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ใช้เครื่องมือที่หาได้ โดยเฉพาะคอมพายเลอร์ แต่หลังจากที่พัฒนางานที่ยาก ๆ และมีการพัฒนาหลาย ๆ รุ่นต่อมาพบว่าซอฟต์แวร์ที่พัฒนาไว้และใช้กำลังคนกำลังเงินมหาศาลได้สูญเสียหรือถูกโยนทิ้งไปจำนวนมาก แนวความคิดในการทำซอฟต์แวร์จึงเปลี่ยนไปว่าทำอย่างไรจึงจะสร้างซอฟต์แวร์แล้วเก็บส่วนย่อย ๆ ไว้ใช้ในอนาคตต่อไปได้ไม่มีวันจบสิ้น การพัฒนาซอฟต์แวร์ในอนาคตจะได้ง่ายขึ้น รวดเร็วและทำงานได้สลับซับซ้อนมากขึ้นด้วยเหตุนี้เองจึงเกิดความคิดของการสร้างซอฟต์แวร์ในแนวโอโอพีขึ้น ซึ่งได้รับความสนใจและนำมาใช้มากแล้ว โดยเฉพาะการพัฒนาระบบ GUI เป็นฟังก์ชันที่ใช้เมาส์ทำงาน เทคนิคของโอโอพีจึงอยู่ที่การสร้างโปรแกรมเป็นก้อนให้มองเห็นเหมือนไอซีที่เรียกว่าซอฟต์แวร์ไอซี ช่วงต่อของซอฟต์แวร์จะเป็นมาตรฐานเหมือนขาของไอซีที่ต่อสัญญาณไปยังชิพอื่น ๆ การสร้างวงจรจึงเสมือนการเอาชิพหลาย ๆ ตัวมาต่อเชื่อมกันตามการออกแบบ ด้านแนวความคิดของโอโอพีนี้เองจึงเกิดความคิดของการสร้างระบบประยุกต์ใช้งานในคอมพิวเตอร์หลายอย่างในขณะนี้ เช่น OODBMS คือการสร้างระบบฐานข้อมูลและเรียกใช้ฐานข้อมูลโดยอาศัยหลักการของโอโอพี แต่เดิมแนวคิดของโอโอพีใช้ภาษาสมอลทอร์ก แต่ในยุคหลังนี้หลายบริษัทที่ผลิตซอฟต์แวร์ได้สร้างซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการพัฒนาแบบโอโอพี เช่น เทอร์โบปาสคาล เวอร์ชัน 5.5 และ 6.0 ภาษาซีก็มีการสร้างขึ้นมาเพื่อสนับสนุนแนวความคิดของโอโอพีโดยตรง คือ C++ พัฒนาการของโอโอพีจึงเป็นสิ่งที่กำลังได้รับความสนใจอย่างมากในยุคสมัยนี้เช่นกัน

C.A.S.E.

หากจะพิจารณาถึงซอฟต์แวร์ในสมัยปัจจุบันพบว่า ความสลับซับซ้อนของซอฟต์แวร์มีมากขึ้น และงานประยุกต์ที่ใช้กันทุกวันนี้คงต้องการซอฟต์แวร์ที่มีขีดความสามารถและเพียบพร้อมกับงานด้านต่าง ๆ มากขึ้น ต้องมีระบบ

เชื่อมต่อกับผู้ใช้และระบบสนับสนุนต่าง ๆ ตามมาอีกมาก ซอฟต์แวร์ที่ประสบผลสำเร็จในท้องตลาดจึงต้องลงทุนลงแรง และใช้เวลาในการพัฒนามาก ด้วยเหตุนี้เองความต้องการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์จึงเกิดขึ้น และเรียกชื่อว่า CASE (Computer Aided Software Engineering) CASE จึงเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ในรุ่นใหม่ บริษัทที่ผลิต CASE มีหลายบริษัท ซอฟต์แวร์ CASE บางตัวสร้างโปรแกรมประยุกต์ให้กับผู้ออกแบบเพียงผู้ออกแบบเขียนผังงานและโครงสร้างข้อมูลที่ต้องการซอฟต์แวร์จะสร้างโปรแกรมประยุกต์และคอมพายล์ออกเป็นงานที่จะใช้ทันที ซอฟต์แวร์ CASE ยังช่วยจัดการในเรื่องเอกสารคู่มือการใช้ซอฟต์แวร์ การควบคุมการแก้ไขเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์ การปรับปรุงเวอร์ชันตลอดจนตรวจสอบข้อผิดพลาดของระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบ CASE จึงเป็นความหวังของนักพัฒนาซอฟต์แวร์ที่จะช่วยสร้างงานทางซอฟต์แวร์ให้ได้รวดเร็ว ลดค่าใช้จ่าย มีผลงานที่ตรงกับผู้ใช้และมีความซับซ้อนในการออกแบบซอฟต์แวร์ได้มาก

UNIX บน PC

โครงสร้างสถาปัตยกรรมของซีพียูทั้งในกลุ่มของอินเทล 80386 และของมอโตโรล่า 68000 เอื้ออำนวยต่อระบบปฏิบัติการแบบมัลติยูสเซอร์ มิลติทาสกิง เช่น UNIX มาก ขีดความสามารถเชิงความเร็วของซีพียูก็เพียงพอต่อการใช้งานของระบบโอเอส การที่ซีพียูได้มีการพัฒนาไปเร็วในขณะที่การพัฒนาซอฟต์แวร์ยังไปไม่ทันนี้เอง UNIX จึงเป็นระบบปฏิบัติงานที่มีโอกาสแทรกเข้ามาได้มากเพราะ UNIX เป็นระบบปฏิบัติการที่พิสูจน์การใช้งานมาแล้วในระบบคอมพิวเตอร์ ประเภทมินิคอมพิวเตอร์ เมื่อเป็นเช่นนี้ UNIX จึงก้าวลงมาบน PC ได้อย่างง่ายดาย ปัจจุบัน UNIX ที่ใช้กับซีพียู 386 เช่น SCO UNIX, AT&T UNIX ก็กำลังเป็นคลื่นเงียบที่แทรกตัวอย่างช้า ๆ และด้วยโครงสร้างของระบบเน็ตเวอร์กกิงจะทำให้ UNIX มีสภาพที่แข็งแกร่งยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนการสื่อสารข้อมูล เช่นระบบไฟล์เซอร์ฟเวอร์ในลักษณะ CLIENT/SERVER ทำได้ดีภายใต้ระบบปฏิบัติการ UNIX ประกอบกับเวอร์กสเตชัน ส่วนใหญ่ใช้ระบบปฏิบัติการนี้อยู่แล้ว ดังนั้นแนวโน้มของ UNIX บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 386 และ 486 จึงเป็นอีกเส้นทางหนึ่งที่จะต้องจับตาดูเช่นกัน

หากจะพิจารณาไตร่ตรองแล้วมองไปข้างหน้าพร้อมกับถามตัวเองว่า ในยุคต่อไปของไมโครคอมพิวเตอร์จะเป็นอย่างไร คำตอบที่มองเห็นในขณะนี้ก็คือไมโครคอมพิวเตอร์จะต้องมีซีพียูที่เร็วและดีขึ้น เช่น 386, 486 หรืออาจจะเป็น 586 ที่กำลังจะออกมามีหน่วยความจำใช้งานมากกว่า 16 เมกะไบต์ มีฮาร์ดดิสก์ขนาดใหญ่ขึ้น โดยแต่ละเครื่องควรจะมีฮาร์ดดิสก์ขนาด 400 เมกะไบต์ขึ้นไป จอภาพแสดงผลเป็นสีความละเอียดสูง การทำงานใช้ระบบ GUI ที่มีเมาส์เป็นตัวชี้ ซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่ทำงานภายใต้การจัดการแบบมัลติทาสกิง มีระบบเชื่อมต่องานที่ผู้ใช้งานใช้ได้สะดวก เช่น EDI (Electronic Data Interchange) การประยุกต์ใช้งานทำได้ตั้งแต่งานส่วนตัว ถึงงานในสำนักงานที่สลับซับซ้อนหรือแม้แต่งาน CAD/CAM สิ่งที่มีความจำเป็นและจะต้องเกิดขึ้นอย่างแน่นอน คือ ระบบการเชื่อมต่อ (Connectivity) การเชื่อมต่อที่สำคัญเกิดขึ้นในลักษณะเน็ตเวอร์กกิง การประยุกต์ในระบบเน็ตเวอร์กจะเป็นตัวเพิ่มขีดความสามารถของระบบอินพุต เอาต์พุตที่ไมโครคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันยังขาดอยู่ ซอฟต์แวร์ภายใต้เน็ตเวอร์กจะทำงานได้ดีขึ้น มีการใช้งานได้หลายรูปแบบ และจะกลายเป็นระบบสำนักงานอัตโนมัติที่หลายหน่วยงานใฝ่ฝันอยากเห็น การเชื่อมต่อในลักษณะเน็ตเวอร์กกิงนี้จะต้องมีมาตรฐานรองรับ มีระบบโปรโตคอลที่ทำให้เครื่องหลายแบบหลายรุ่นสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันได้อย่างมีประสิทธิภาพหากพิจารณากันแล้ว ในปัจจุบันสิ่งเหล่านี้ก็กำลังเกิดขึ้นแล้วเราสามารถเชื่อมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่างยี่ห้อผ่านเน็ตเวอร์กได้ทั้งภายในและภายนอก เทคโนโลยีทางด้านเน็ตเวอร์กกำลังพัฒนาต่อไปอย่างรวดเร็ว

สรุป

ถึงแม้ว่าประเทศไทยยังไม่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีอีกหลายด้านด้วยตัวเอง แต่จากความสำคัญที่ส่งเสริมด้วยการลดภาษีคอมพิวเตอร์ลงน่าจะเป็นแรงจูงใจให้มีการใช้คอมพิวเตอร์กันมากขึ้น ถ้ามองย้อนไปในอดีตจะพบว่า พัฒนาการของการใช้คอมพิวเตอร์ของไทยก็เดินก้าวหน้ามาเป็นลำดับ ถึงแม้ว่าจะไม่รวดเร็วอย่างที่ต้องการ แต่ก็มีการตื่นตัวและให้ความสนใจกันดีขึ้น จึงน่าจะมองในแง่ที่ว่าสักวันหนึ่งเมืองไทยของเราจะก้าวหน้าและชูหน้าในเรื่องของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้บ้าง หากพวกเราช่วยกันขวนขวายและสนใจให้มากขึ้น